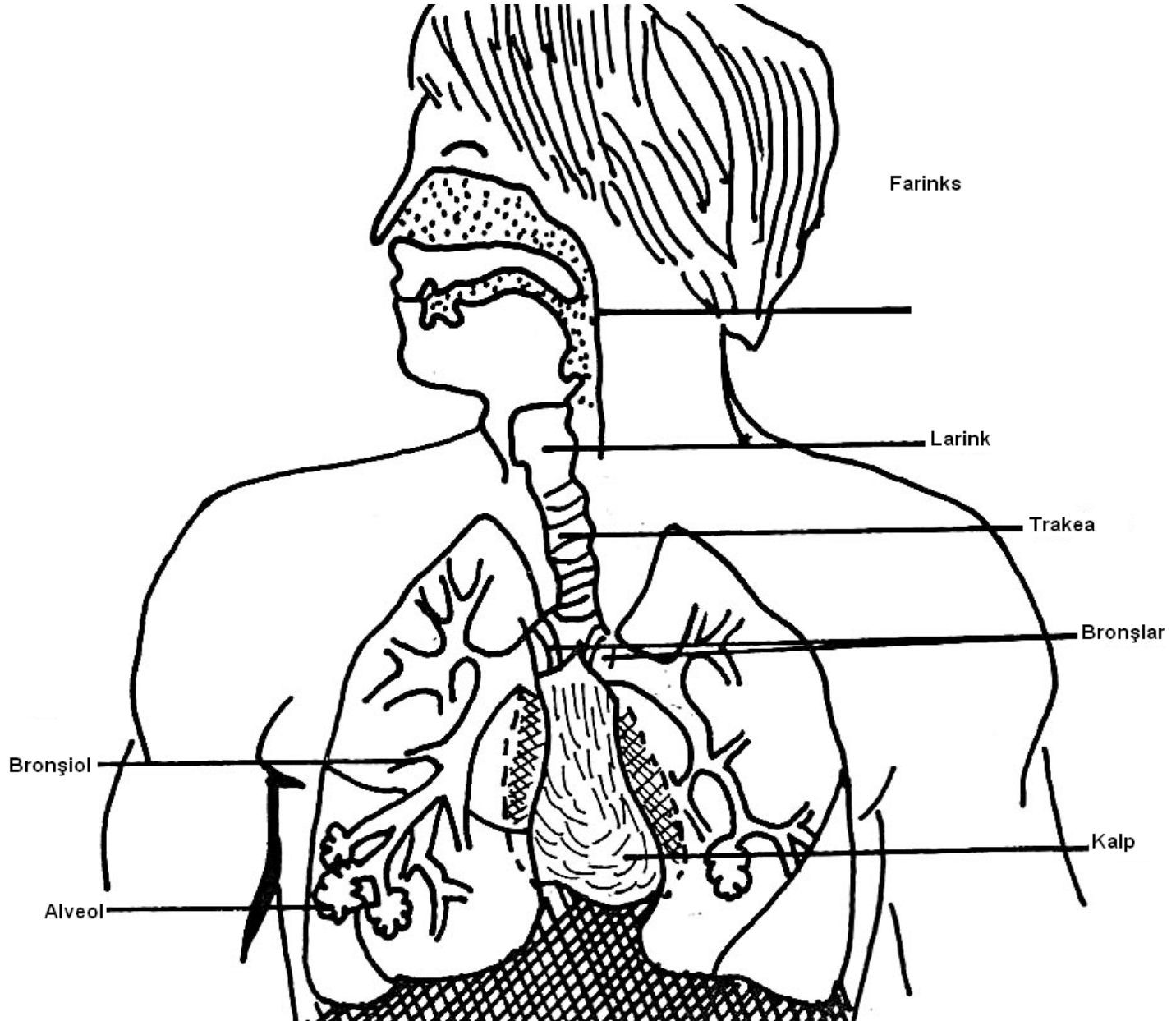


SOLUNUM SİSTEMİ



- ✓ Hücrelerin gereksinimi olan oksijenin (O_2) dış ortamdan alınıp kana verilmesi ve hücrelerde oluşan karbondioksitin (CO_2) kandan alınarak dış ortama verilmesi işlemin solunum (respiration) denir.
- ✓ Vücudumuzda enerji gereksinimini sağlamak için gerçekleşen kimyasal işlemlerin olabilmesi için oksijene gereksinim vardır.
- ✓ Ayrıca hayati organlara (kalp, beyin gibi) birkaç dakika oksijen gitmediği takdirde hücrelerde hasar oluşmaktadır.

- Hücrelerin yaşamlarını sürdürebilmeleri yeterli oksijen varlığına bağlıdır.
- Organların oksijensiz kalmaya dayanıklılıkları farklıdır.
- Oksijen yetersizliğine en duyarlı organ beyin, en dayanıklı yapı ise iskelet kaslarıdır.
- Hücrelerde enerji elde edilmesi sırasında (ATP sentezi) oksijen O_2 tüketilerek CO_2 oluşur.

- ✓ Soluduğumuz hava normalde % 21 oksijen, % 78 azot, % 1 oranında diğer gazları içermektedir.
- ✓ Biz soluduğumuz havada bulunan % 21 oranındaki oksijenin sadece % 5-6 sını kullanırız.

Oksijen yokluğunda görülebilecek [sorunlar:](#)

0-1 dk	dakikada kardiyak hassasiyet (aritmi vb.)
1-4 dk	beyinde hasara eğilim
4-6 dk	beyin hasarı başlar
6-10 dk	beyin hasarı artar
10+	geri dönüşsüz beyin hasarı

SOLUNUM YOLU

Nasal boşluk

Farink (yutak)

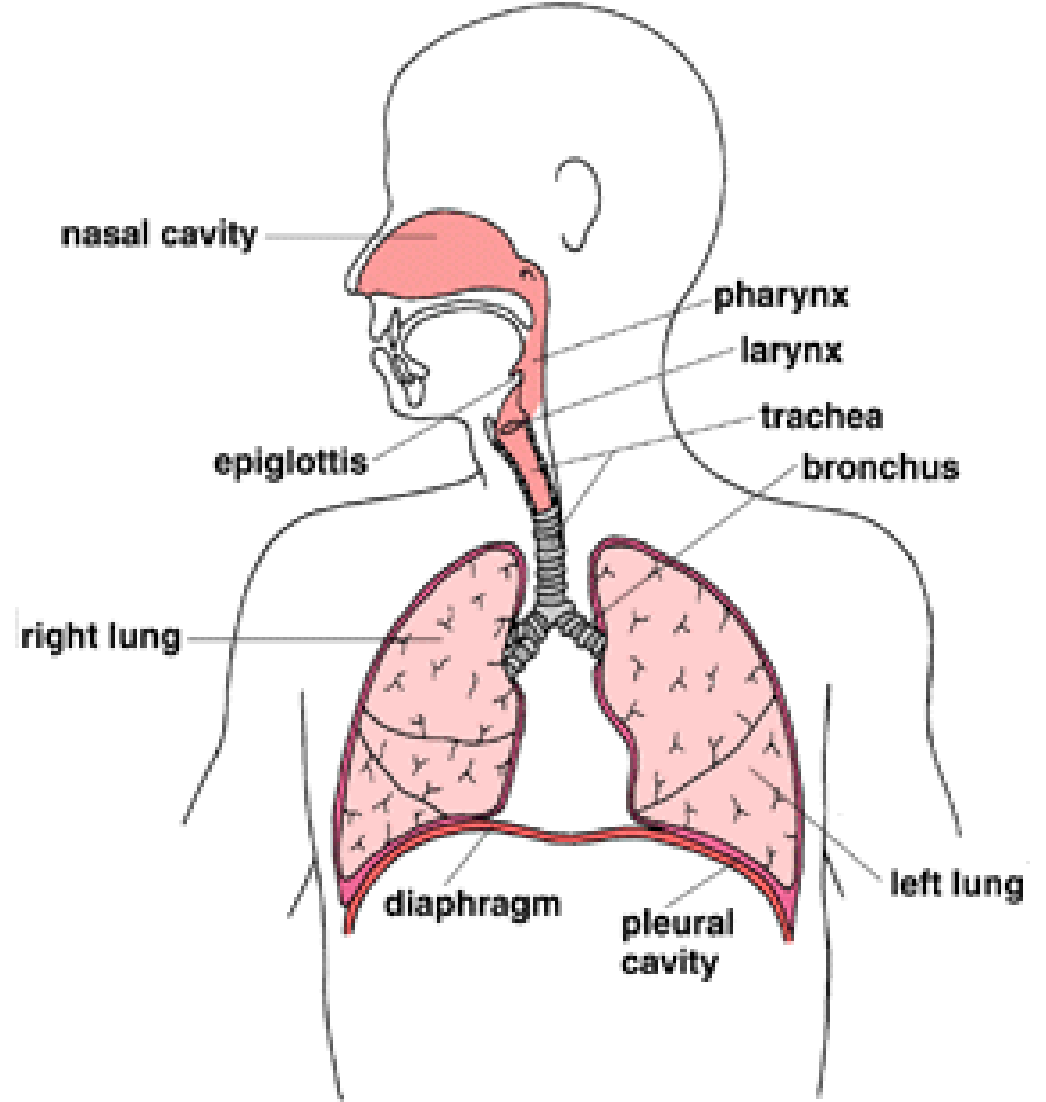
Larink (gırtlak)

Trakea (soluk borusu)

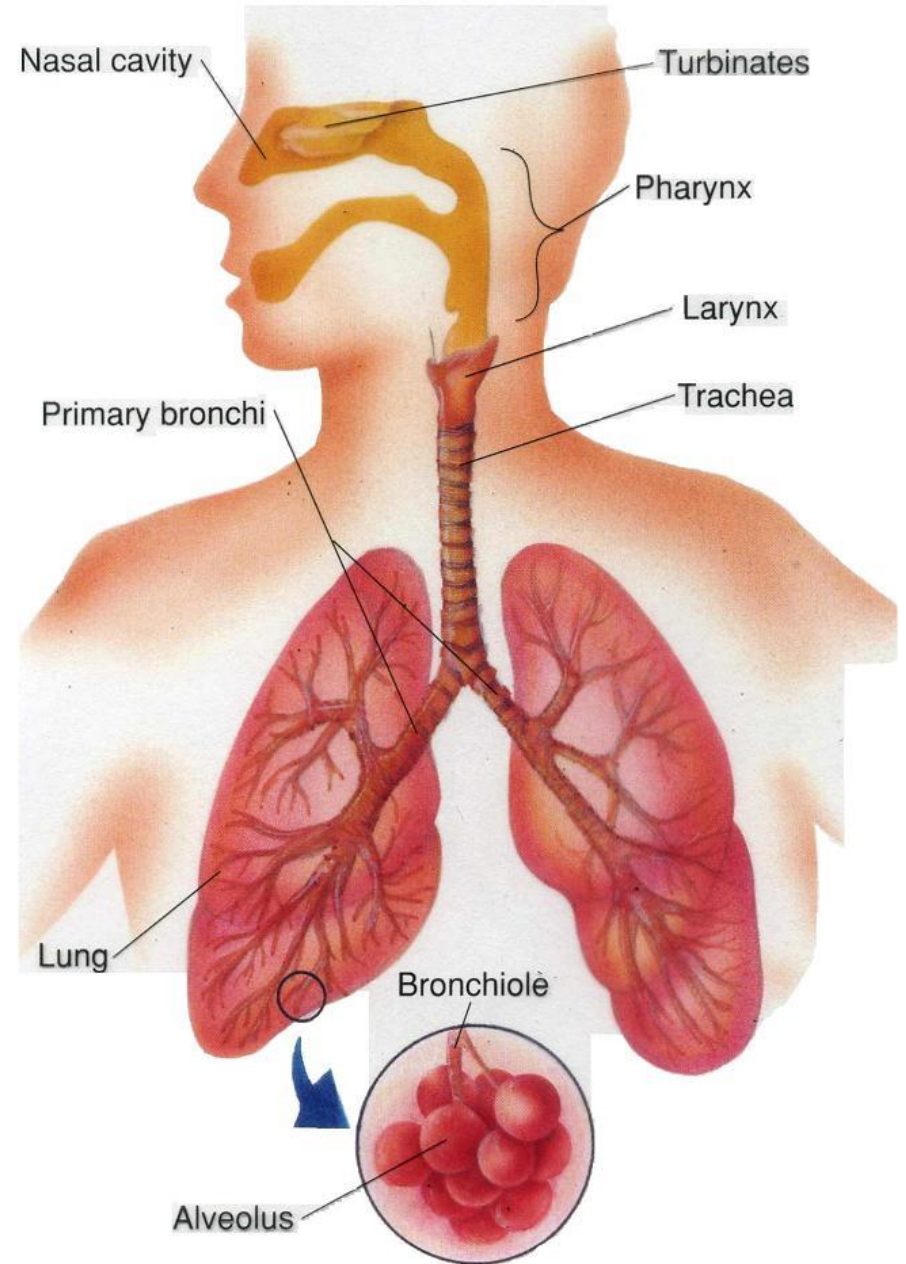
Bronşlar (sağ ve sol)

Akciğerler (sağ ve sol)

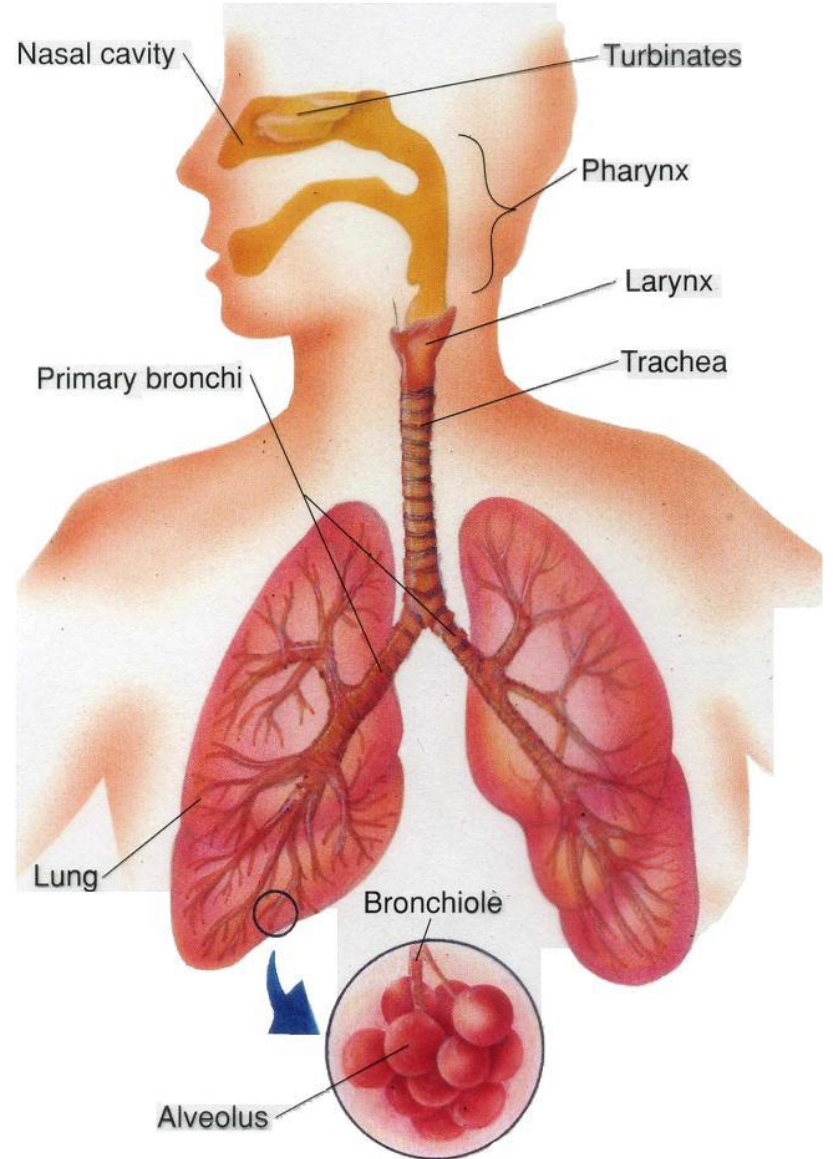
Alveoller.



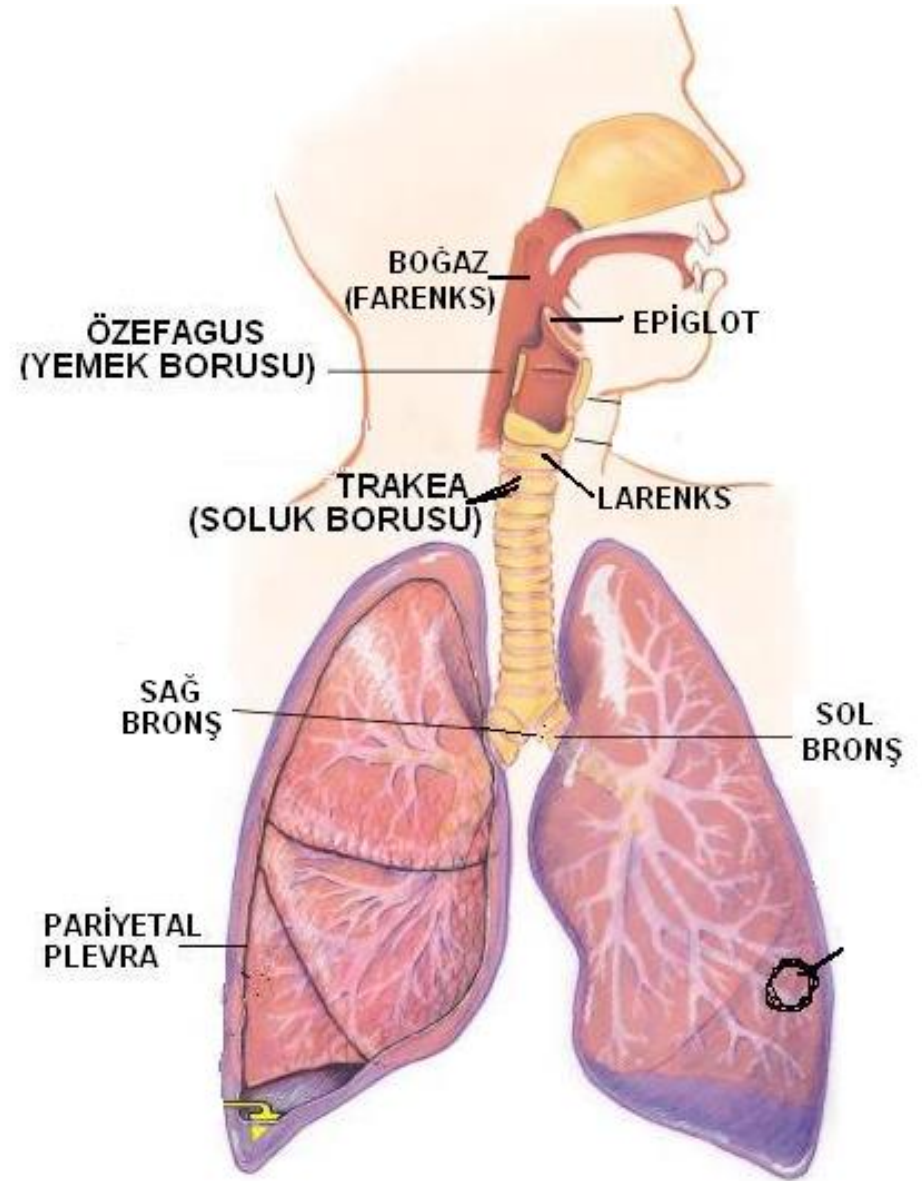
- ✓ Solunum yollarını meydana getiren organların içleri mukoza ile kaplıdır. İçinde seröz ve müköz bezler bulunur ve mukus salgırlarlar.
- ✓ **Burun** solunum havasını süzer, nemlendirir ve vücut ısısına getirir.
- ✓ **Burun** boşluğunun arkasında kas ve zarlardan yapılmış yaklaşık 12-14 cm uzunluğunda Farinks bulunur.



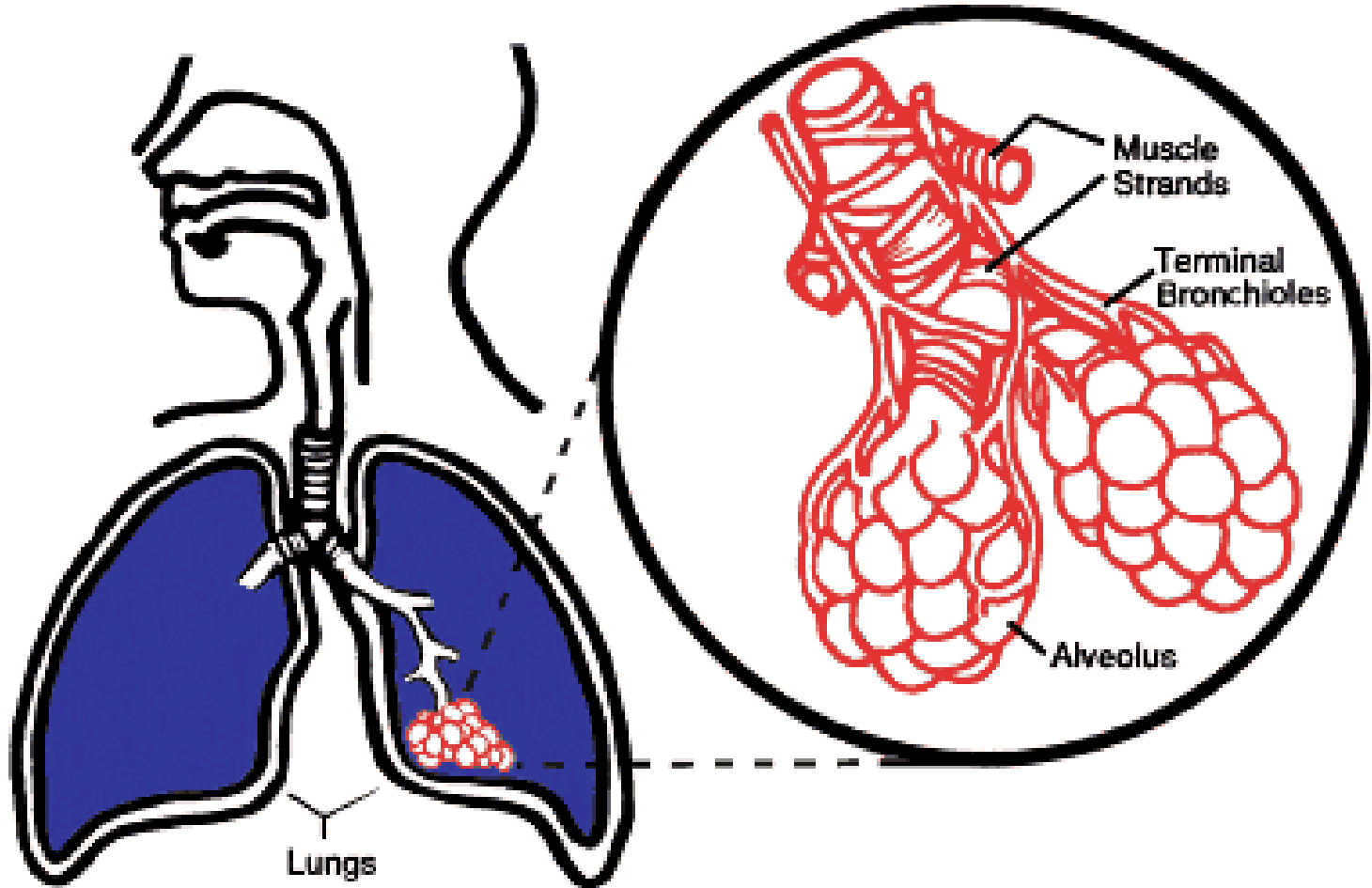
- ✓ Bir ses organı ve hava geçiş yolu olan **Larinks** refleks yolla kapanarak alt solunum yollarını yabancı maddelerden korur.
- ✓ **Larinkste** ses telleri bulunur hava geçişi sırasında titreşerek ses oluşturulur.
- ✓ Yabancı bir madde **larinkse** kaçtığında, öksürük refleksi gerçekleşir.



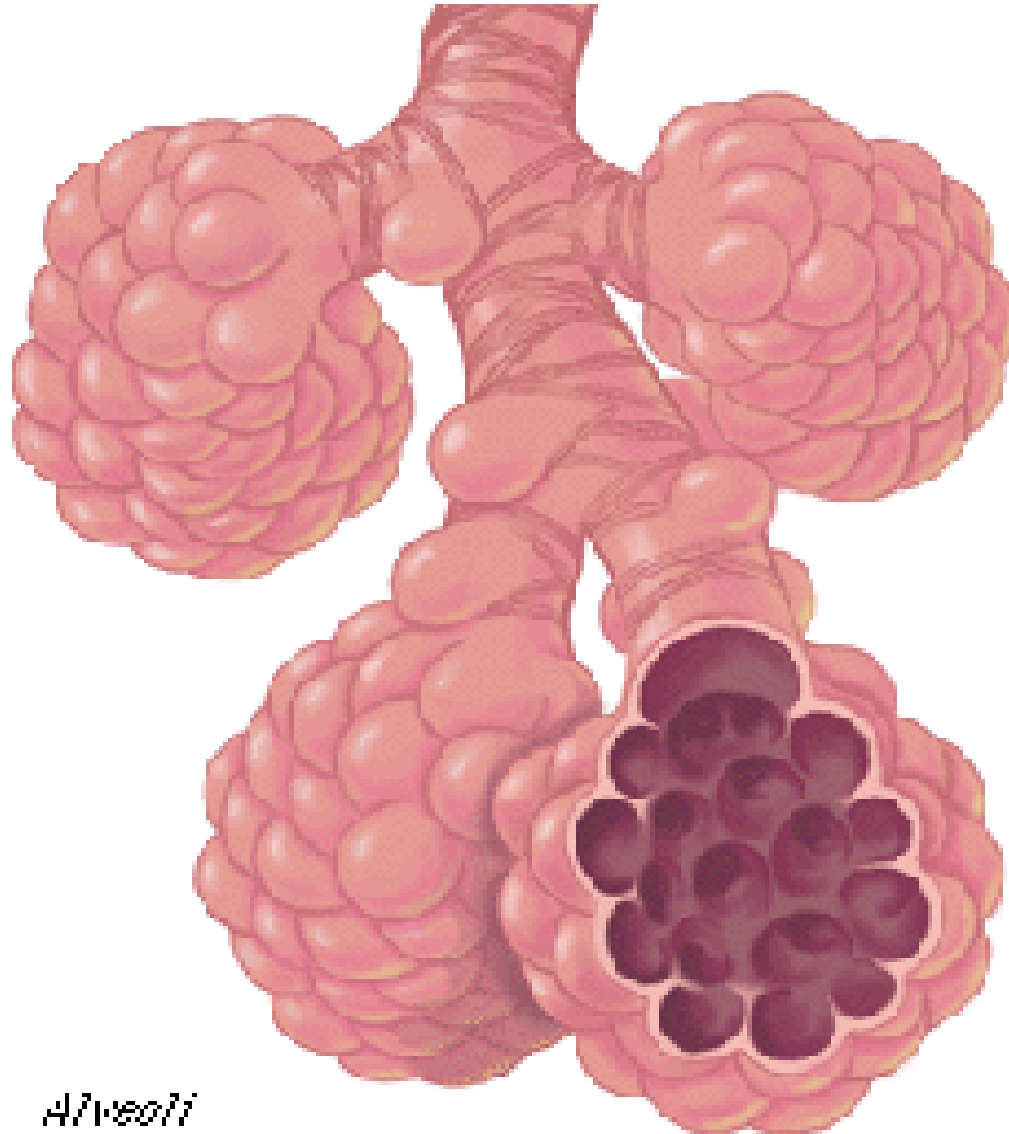
- ✓ **Larinksin** devamı olan ve toraksın ortalarına kadar uzanan **Trakea** Ösefagusun önünde yer alır.
- ✓ Trakea sağ ve sol **Bronşlar** olmak üzere ikiye ayrılır.
- ✓ Akciğerlerden içeriye giren **bronşlar** daha ince dallara, bronşçuklara ayrılır.



- ✓ Her broşçuk kan ile havanın gaz alış-verişi yaptığı Alveolde (hava kesecikleri) sonlanır.

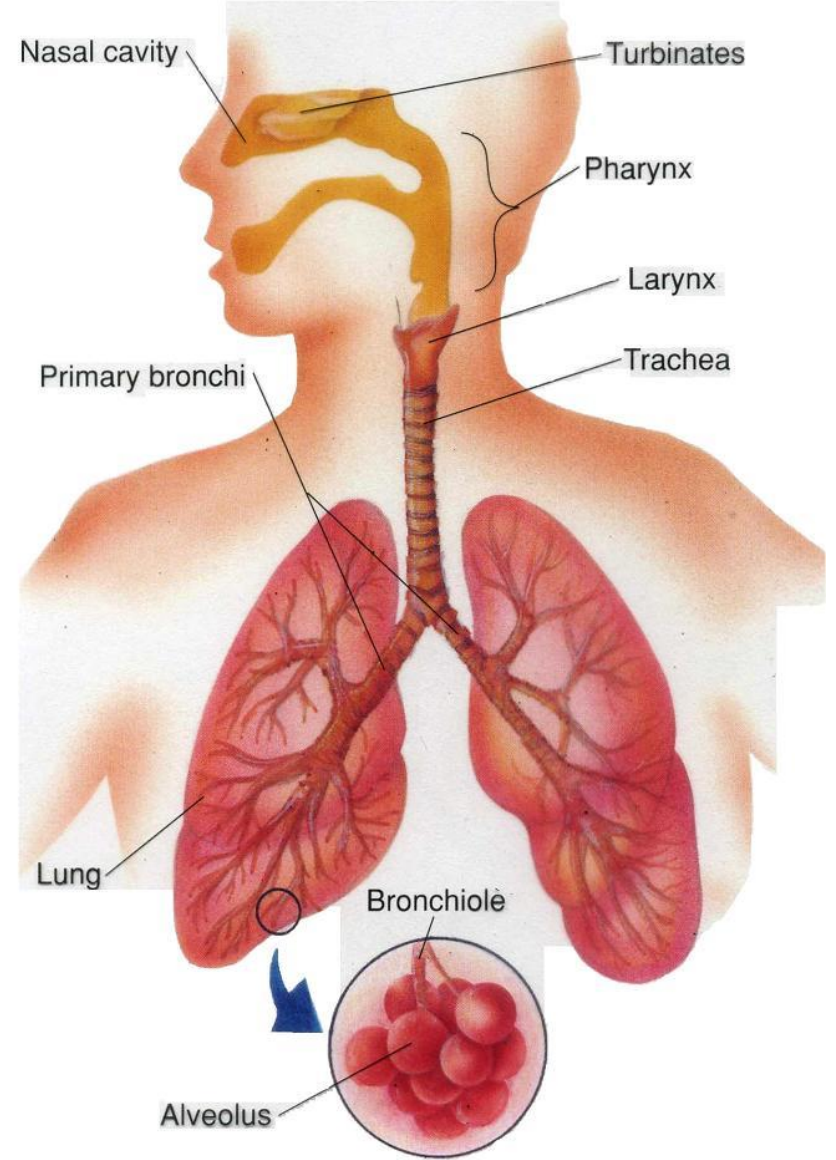


ALVEOL

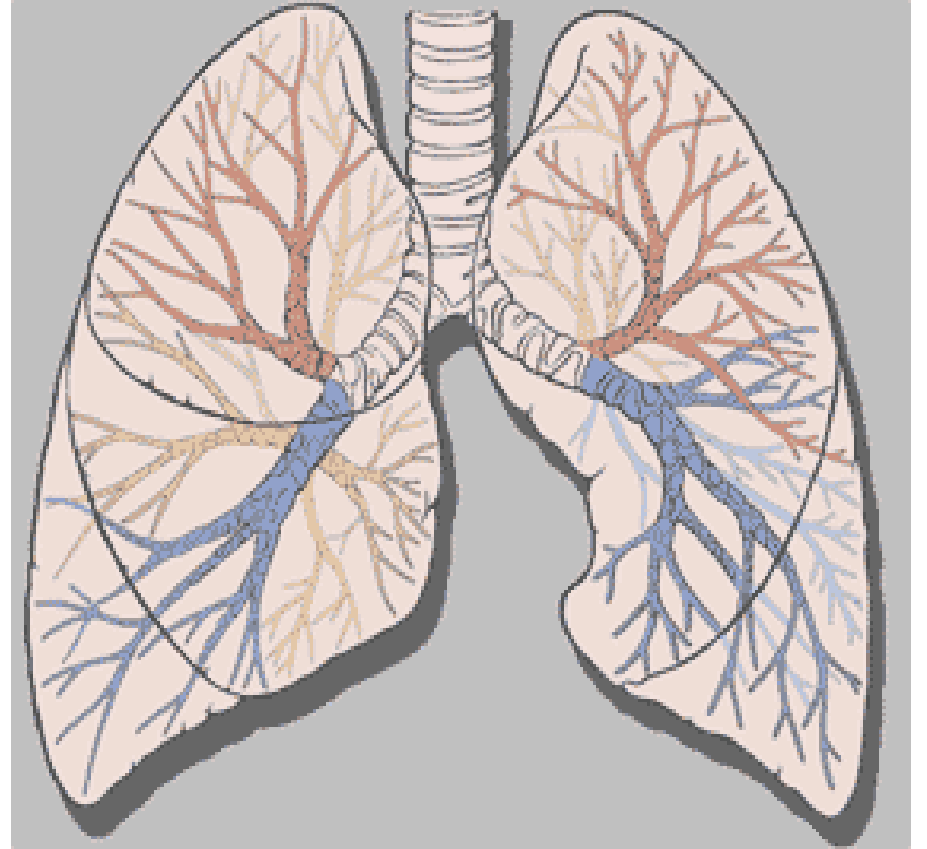


Alveoli

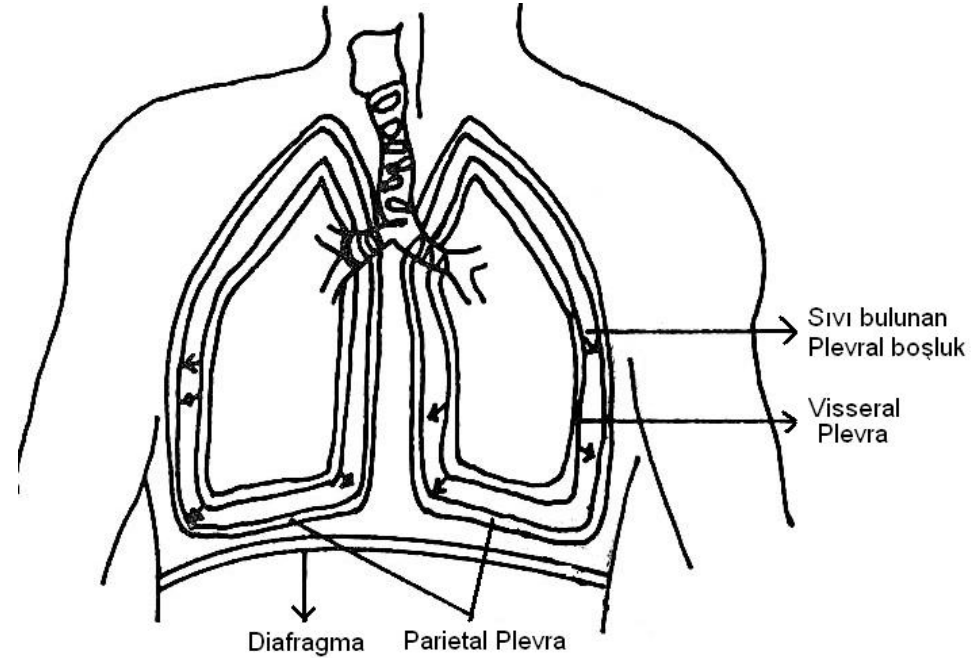
- **AKCİĞERLER**
(Pulmones), toraks boşluğuna yerleşmiş süngerimsi ve elastiki yapıya sahip organlardır.
- ✓ İki akciğer birbirinden Mediastinum denilen bir boşlukla ayrılmıştır.
- ✓ Bu boşlukta Kalp, ösefagus, timüs ve büyük damarlar bulunur.
- ✓ Sağ akciğer daha geniş ve kısa
- ✓ Sol akciğer daha ince ve uzundur.



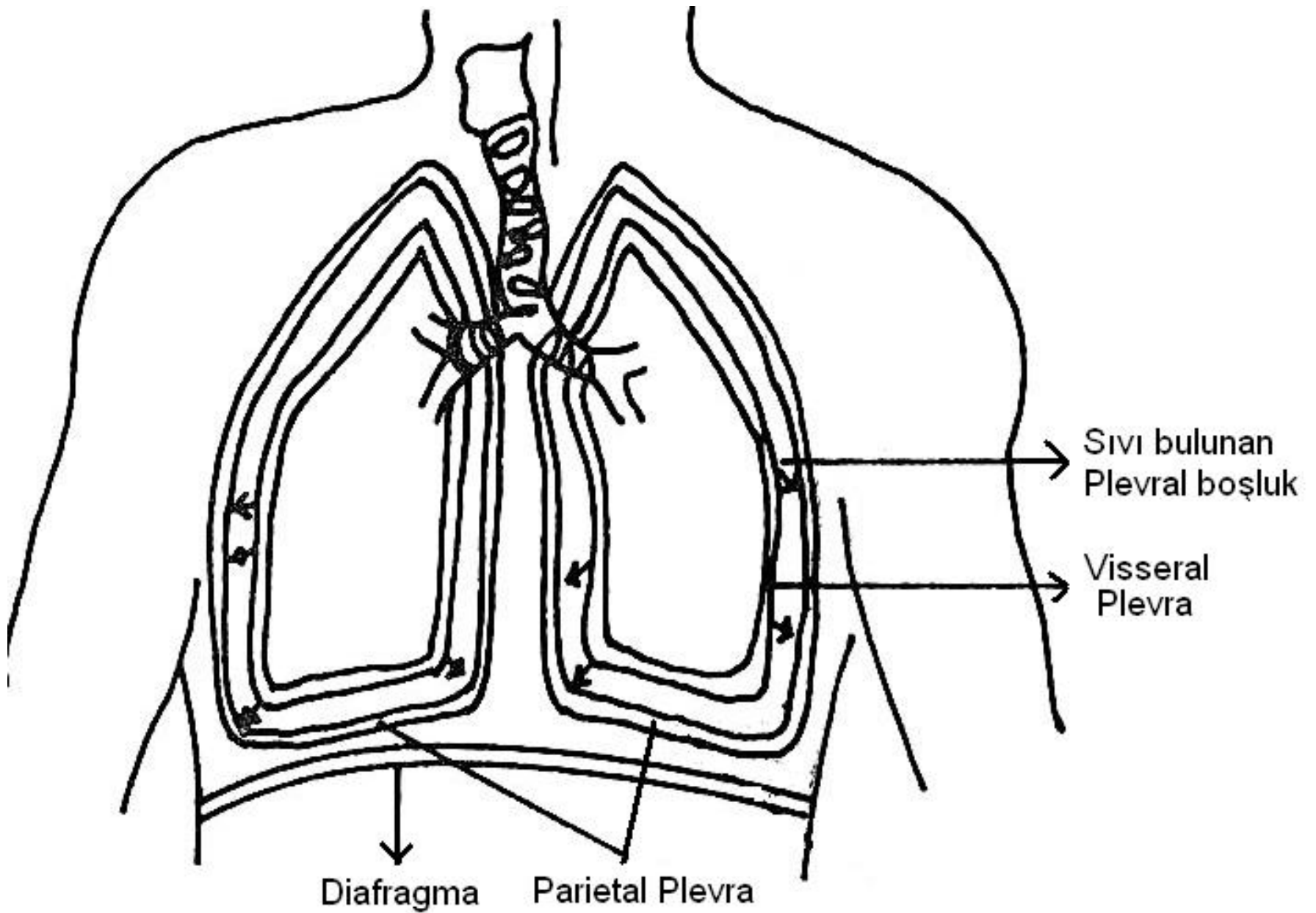
- Her Akciğerde;
- Bronşlar,
- Bronşçuklar,
- Kan damarları,
- Elastik doku,
- Lenf damarları,
- Sinirler vardır.



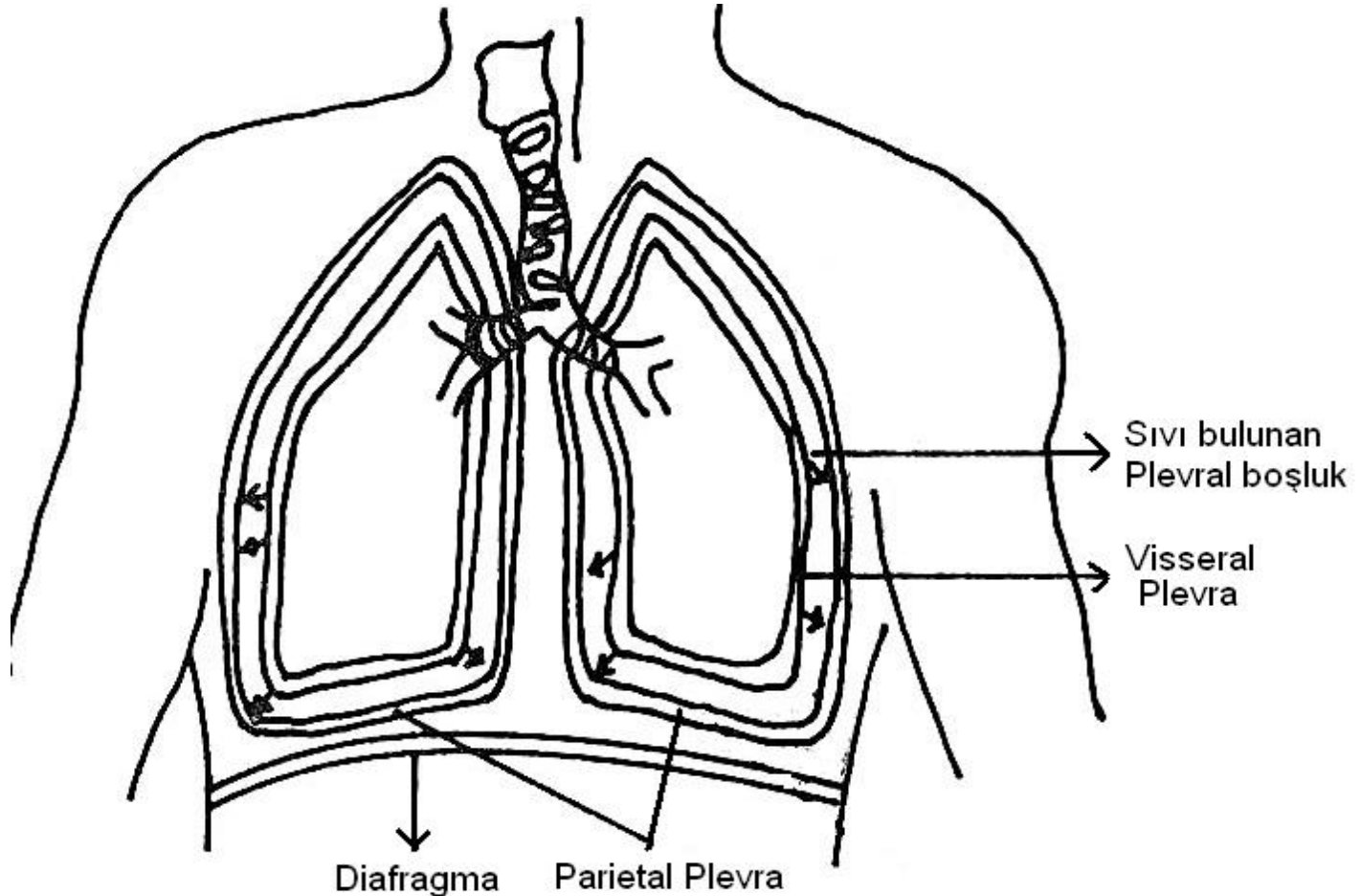
- ✓ Her iki akciğeri ayrı ayrı bir torba gibi saran zara Plevra denir ve iki yapraktan meydana gelmiştir.
- -içtekine=Visseral Plevra,
- -dıştakine=Paryetal Plevra denir.
- ✓ İki yaprak arasında solunum sırasında önemi büyük olan bir aralık vardır. Buraya plevra boşluğu denir. Bu boşluk nedeniyle akciğerler göğüs duvarından ayrılmazlar.



- ✓ Gerçekte akciğerleri göğüs kafesinin duvarlarına bağlayan hiçbir yapı yoktur. Akciğerleri göğüs kafesine doğru çeken ve onların göğüs duvarından ayrılmalarını engelleyen güç, iki plevra yaprağı arasında bulunan sıvı ve negatif basınçtır.
- ✓ Visseral plevra akciğerlerin üzerini çevrelerken, parietal olan göğüs duvarına yapışıktır. Bu iki zar aralarında bulunan çok az miktardaki sıvı ile birbirlerine adeta yapışık durumdadır ve birbirlerinden ayrılmaları oldukça zordur.
- ✓ Tıpkı aralarında az miktarda sıvı bulunan iki cam tabakasını birbirlerinden ayırmanın zor olması gibi.



- ✓ Plevra yaprakları arasındaki negatif basınç soluk verme (**ekspirasyon**) sırasında akciğerlerin göğüs kafesinden daha fazla ayrılmalarına izin vermez ve akciğerleri tekrar göğüs duvarına doğru çeker.
- ✓ Herhangi bir nedenle (yaralanmalar, akciğer hastalıkları, kaburga kırıkları gibi) bu iki yaprağın arasına hava girmesi (**pnömotoraks**) akciğerlerin kollapsına (büzülüp kalmaları) neden olur.

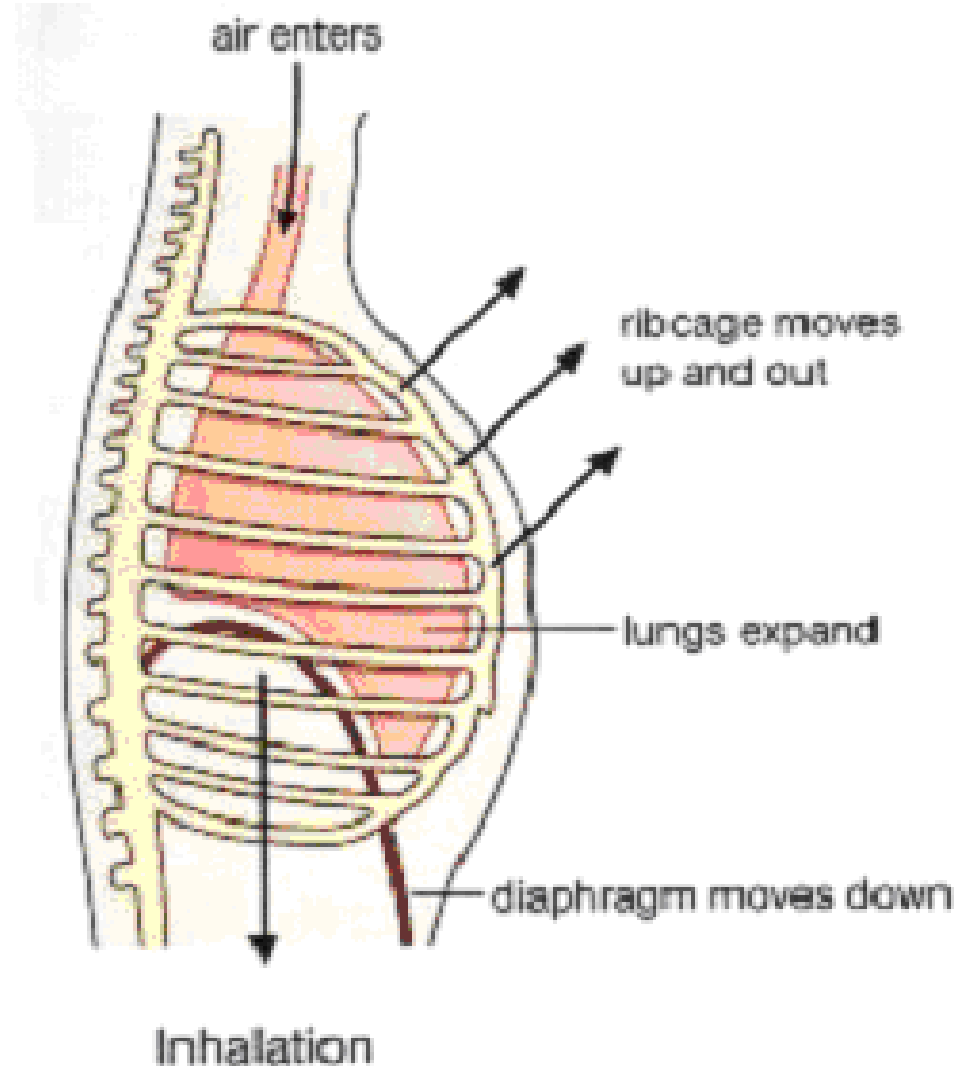


İnspirasyon & Ekspirasyon

- ✓ Havanın akciğerlere girmesi ve çıkmasına Pulmoner ventilasyon “solunum” denir.
- -havanın akciğerlere girmesi; soluk alma “**inspirasyon**”,
- -havanın akciğerlerden çıkması; soluk verme “**ekspirasyon** “ olarak adlandırılır.

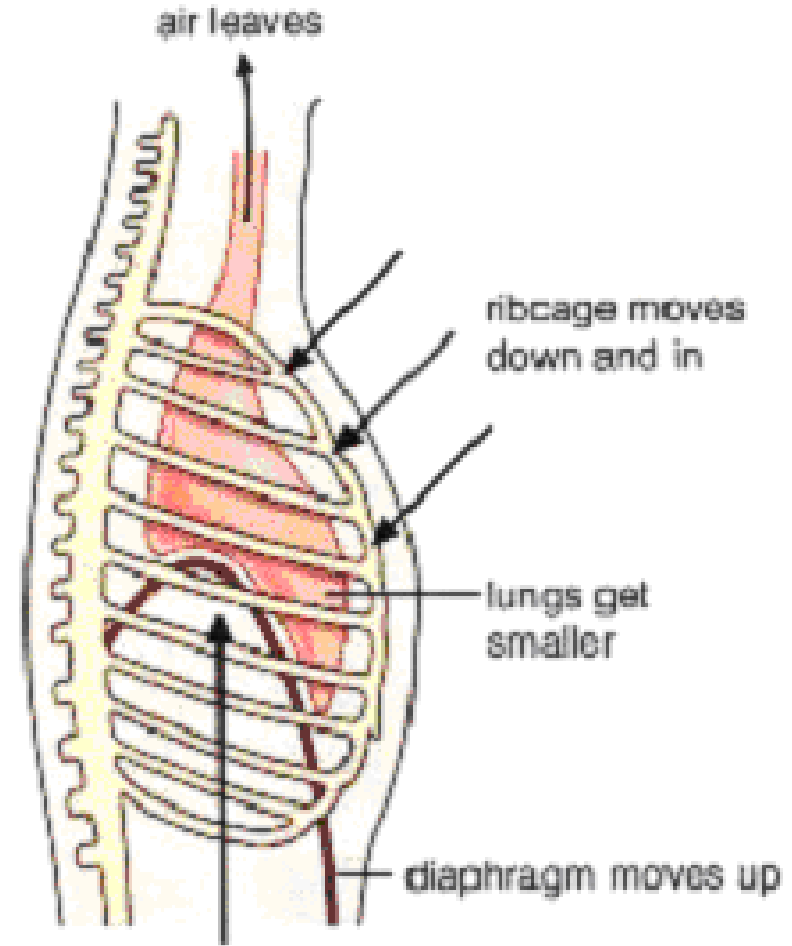
İNSPİRASYON “soluk alma” sırasında;

- ✓ Diafragma ve İnterkostal kaslar kasılır,
- ✓ Göğüs boşluğu genişler
- ✓ akciğerler genişler
Akciğer hacmi artar
akciğerlerdeki basınç düşer
- ✓ Hava Akciğerlere girer.

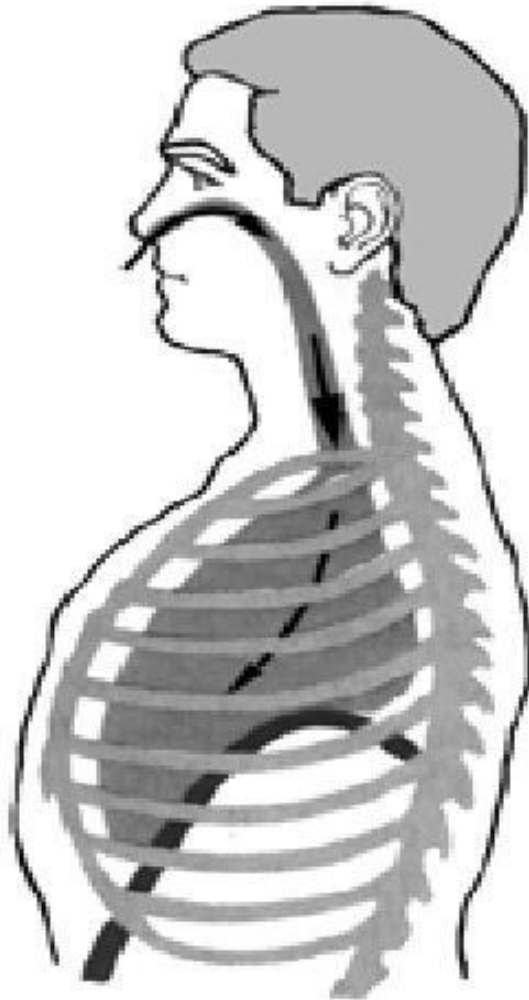


EKSPİRASYON “soluk verme” sırasında;

- ✓ Diafragma ve İnterkostal kaslar gevşer,
- ✓ Göğüs boşluğu daralır
- ✓ Akciğerler sıkışır
Akciğer hacmi azalır
akciğerlerdeki basınç artar
- ✓ Hava Akciğerlerden dışarı atılır.



Exhalation

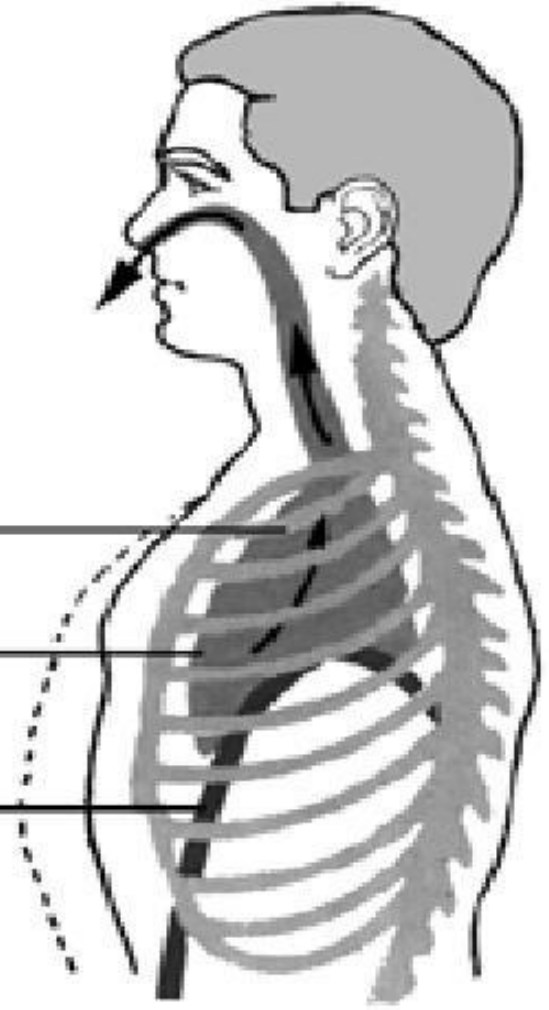


Soluk alma

Kaburga

Akciğer

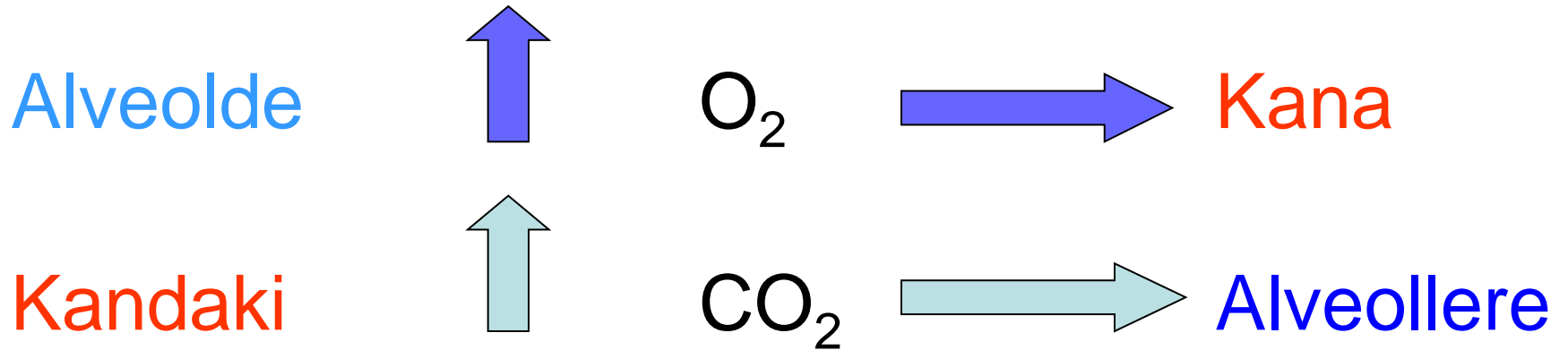
Diyafram



Soluk verme

Gaz Değişimi

- ✓ Alveol ile kan arasındaki gaz alış-verişi difüzyon ile olur.
- ✓ Difüzyonda madde, konsantrasyonu yüksek olan yerden düşük olan yere geçer.



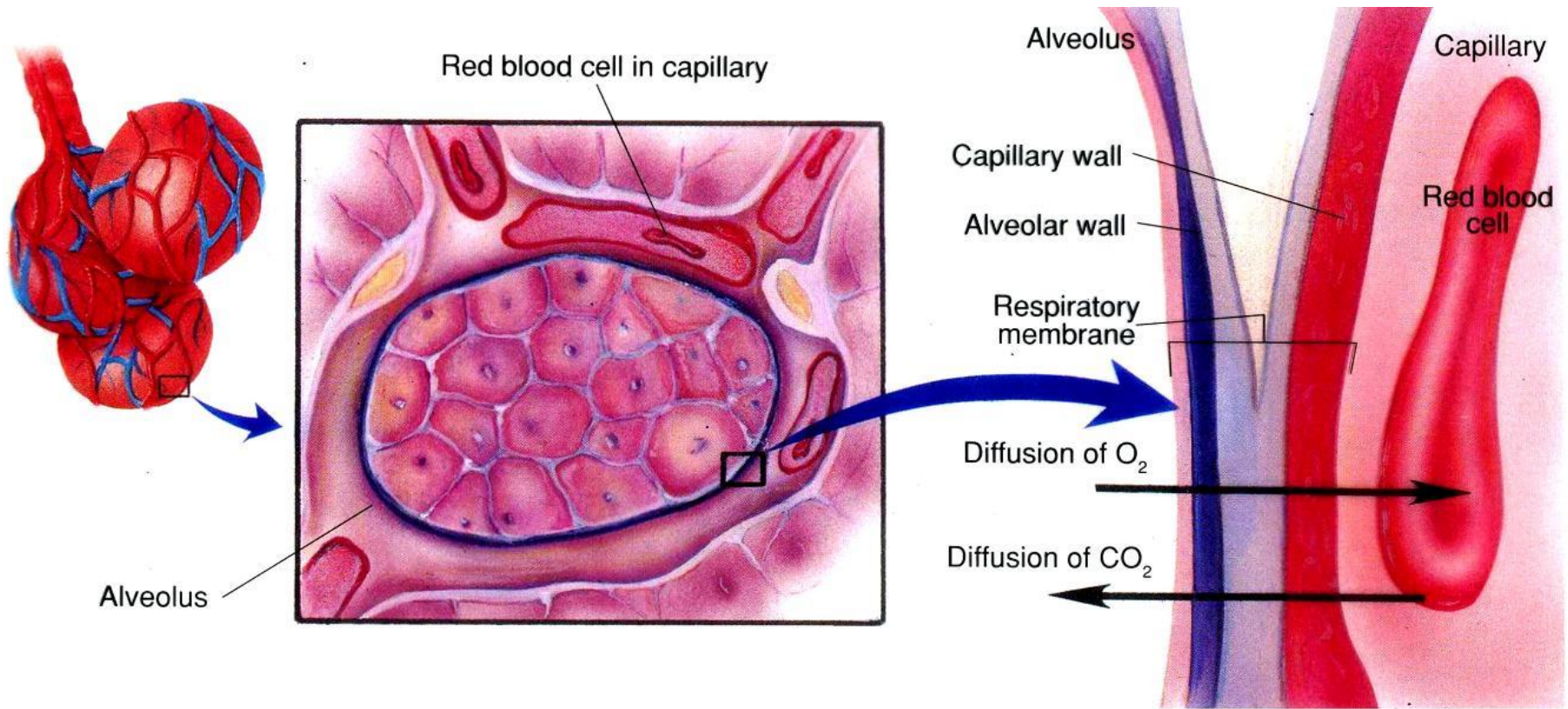
Geçer.

Kanda \longrightarrow O_2 +Hemoglobin \longrightarrow Oksihemoglobin

Hücrede \longrightarrow Oksihemoglobin \longrightarrow O_2 +Hemoglobin

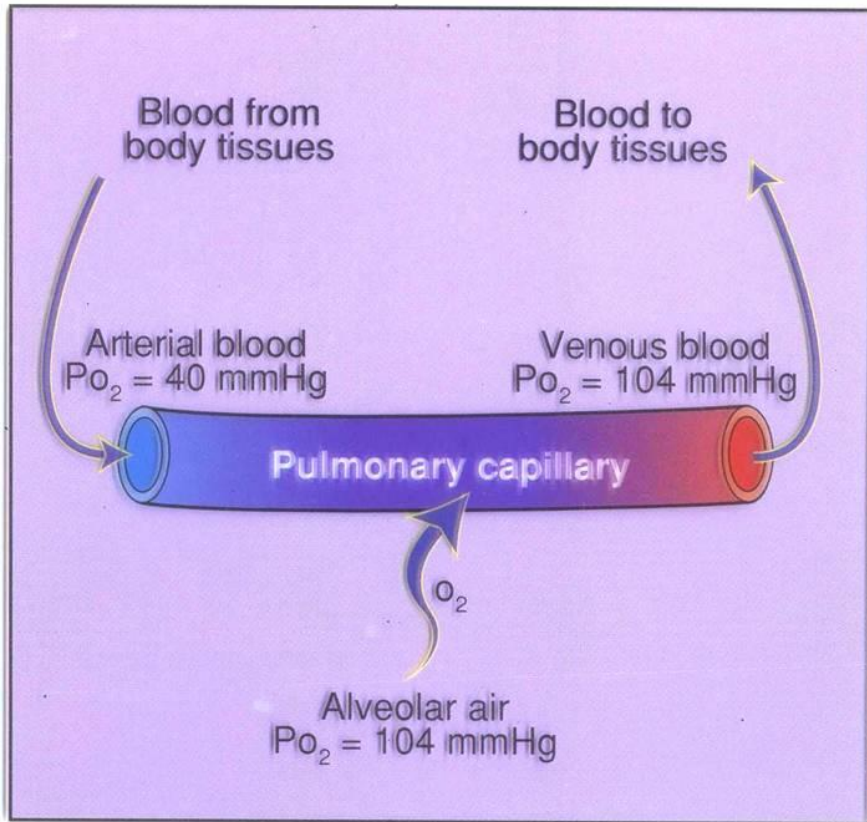
- ✓ Oksijen hücrelerde kullanıldıktan sonra artık ürün olarak CO_2 açığa çıkarır.

- ✓ Kana geçen O_2 Hemoglobin ile birleşip venler aracılığıyla kalbe döner.
- ✓ CO_2 ise soluk verme ile vücut dışına atılır.
- ✓ O_2 diffüzyon ile alveolden kana geçip eritrosite geçer.
- ✓ Kan damarlarında O_2 hemoglobin ile birleşir ve Oksihemoglobini oluşturur. Hücrelerde O_2 düşüktür bu nedenle O_2 kapillerden hücrelere geçer. Burada tekrar Hemoglobin ve O_2 olarak ayrılır.

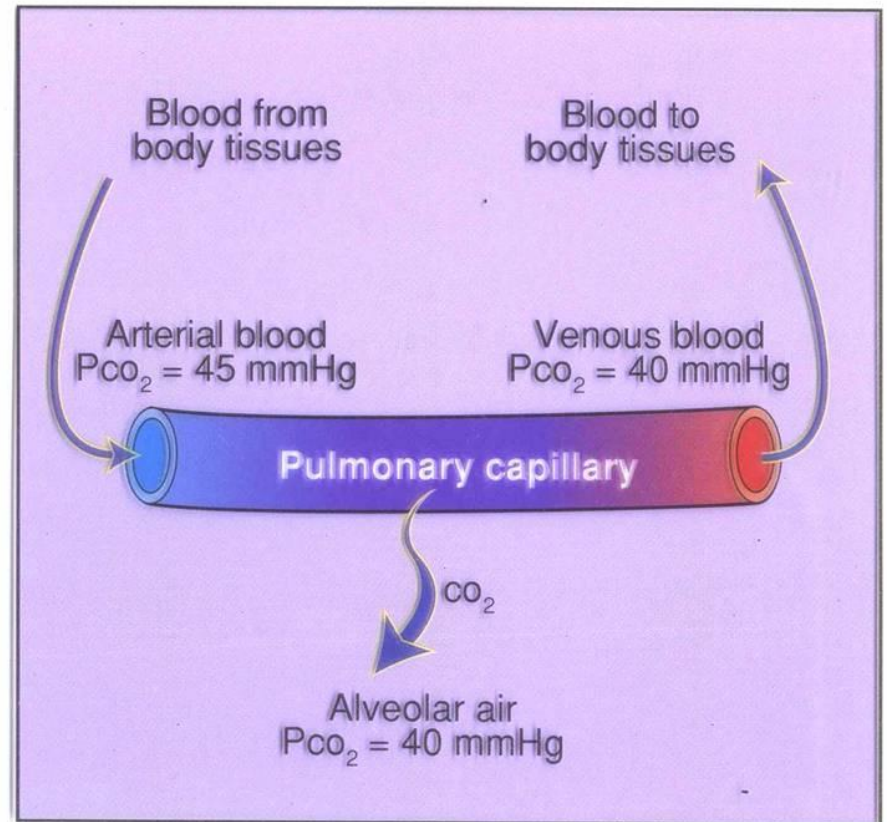


The respiratory membrane.

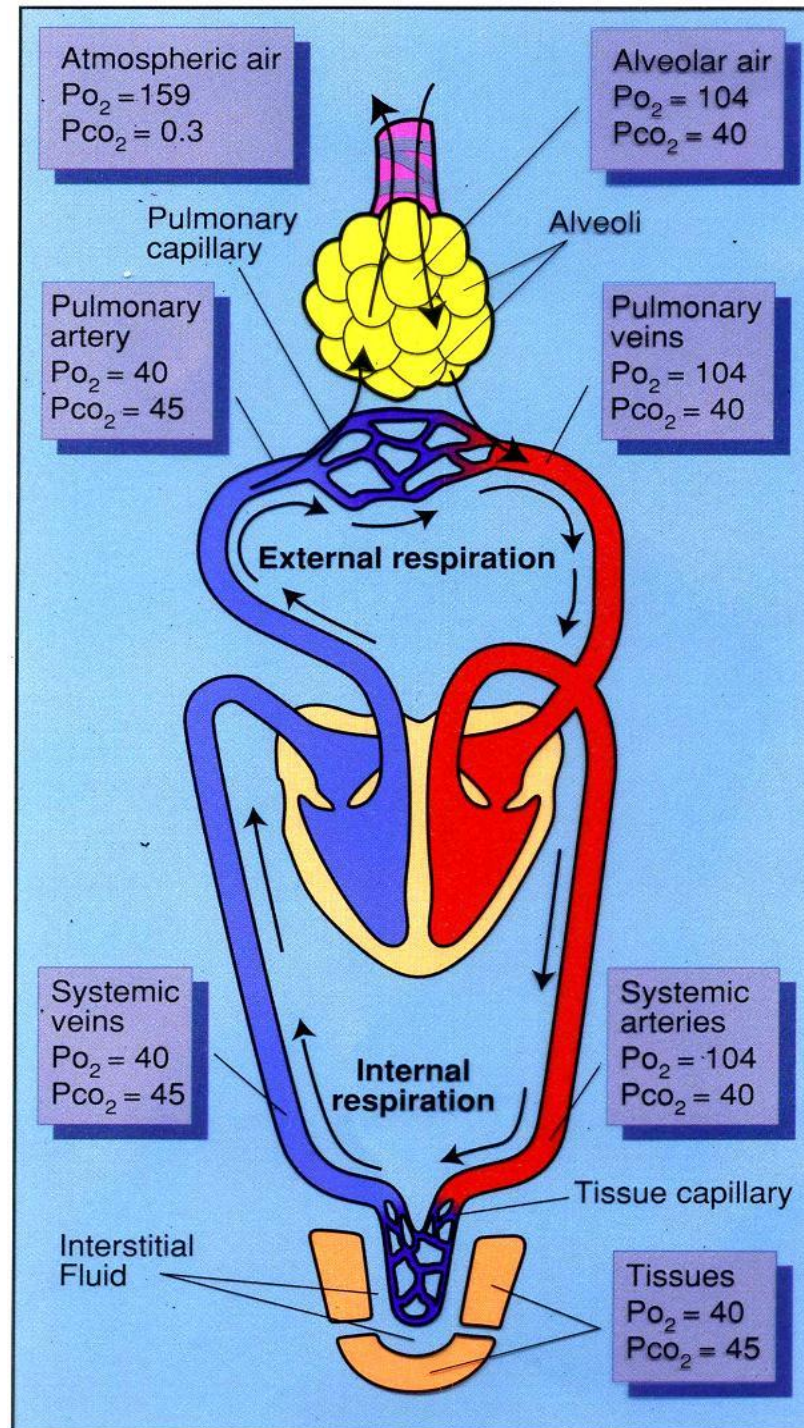
© 1994 Human Kinetics Publishers, Inc.



Partial pressure of oxygen in blood moving through a pulmonary capillary.



Partial pressure of carbon dioxide in blood moving through a pulmonary capillary.



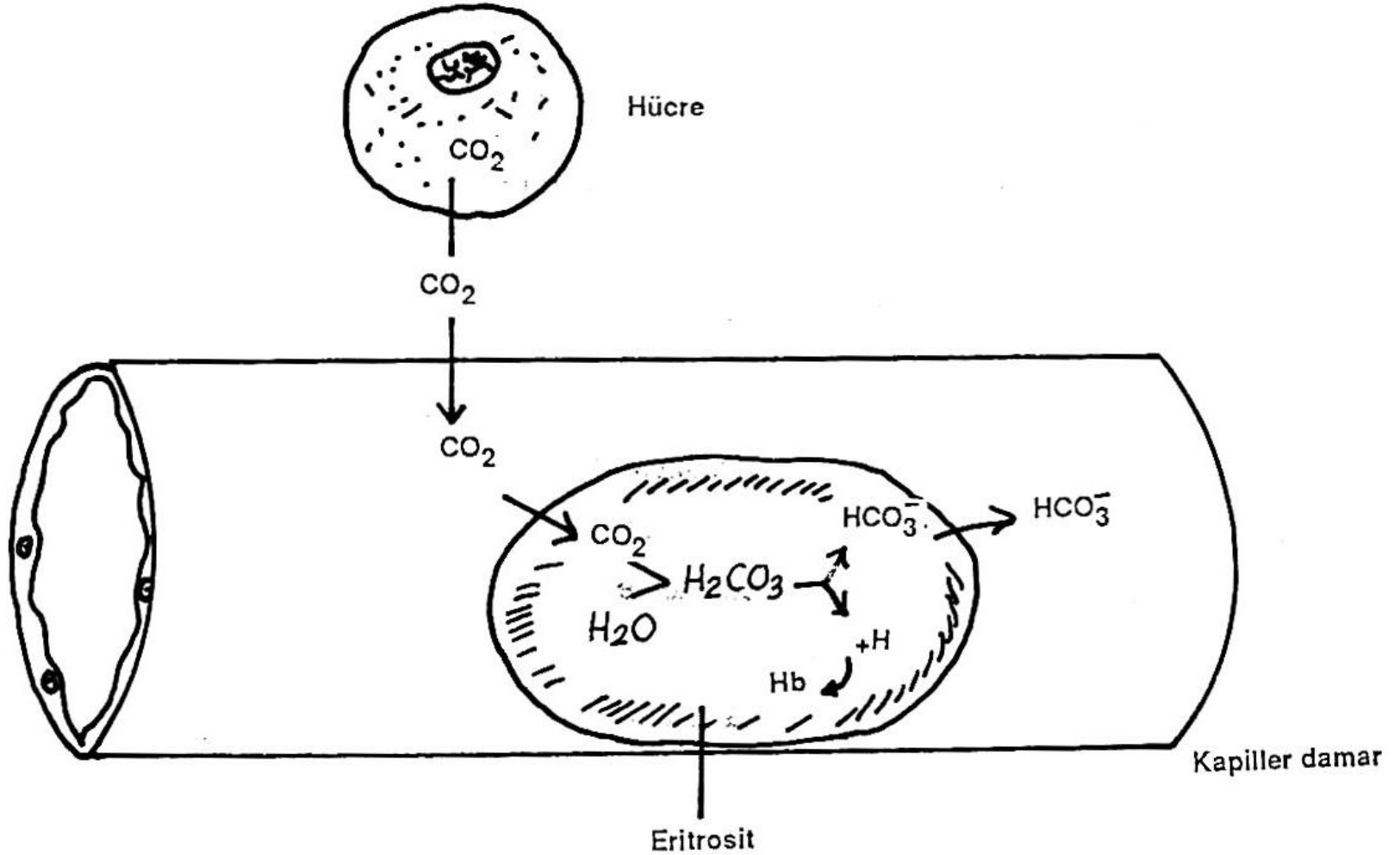
Oksijen ve Karbondioksitin Kanda Taşınması

- Kanda O₂ Taşınması;
 - ✓ Kanda oksijenin % 97 si eritrositler içinde hemoglobine bağlı olarak taşınır.
 - ✓ Geri kalan % 3 ise plazmada fiziksel olarak çözünmüş halde taşınmaktadır.

Kanda CO₂ Taşınması

- Karbondioksit taşınması üç şekilde yapılmaktadır.
- 1. **Plazmada HC03 iyonu şeklinde taşınması,**
- ✓ Hücrelerde oluşan CO₂, hücre düzeyinde kana geçtiği zaman eritrositler içine alınır. Eritrositler içinde CO₂, H₂O ile birleşir.
- ✓ H₂CO₃ oluşur. Bu asit hemen H⁺ ve HCO₃ şeklinde iyonlarına ayrılır. Hidrojen iyonları hemoglobin molekülüne bağlanır, bikarbonat iyonları ise eritrositlerden plazmaya çıkar ve akciğerlere kadar plazmada gelir.
- ✓ Kan akciğerlere gelince bikarbonat iyonlarının eritrositler içine girmesi ile reaksiyon tersine döner, sonuçta su ve karbondioksit oluşur ve solunum yolu ile dışarı atılır.
- ✓ Karbondioksitin % 70 i bu yolla taşınmaktadır

HCO₃ iyonu şeklinde taşınması



2. Karbondioksitin (CO_2) bir kısmının doğrudan hemoglobin molekülüne bağlanarak taşınması.
3. Plazmada fiziksel olarak çözünmüş halde taşınması (Serbest CO_2 şeklinde).

- ❑ Normal solunum hızı dakikada 12 olarak kabul edilmektedir. Metabolizmanın hızlanması ile O_2 gereksinmesinin artması, CO_2 birikmesi, pH azalması (asidoz), solunum hızını artırır. Ph'ın artması (alkaloz) ise düşürür.
- ✓ Solunum Medulla ve Pons'taki solunum merkezi tarafından düzenlenir. Bu merkez, kandaki CO_2 konsantrasyonuna karşı çok hassastır.
- ✓ Bu merkez, solunumun refleks olarak devamını sağlar, böylece solunum uykuda yada baygınlıkta dahi durmaz.